

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2644457号

(45) 発行日 平成9年(1997)8月25日

(24) 登録日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 5 D	1/26		B 0 5 D	1/26 Z
	7/00			7/00 E
// B 0 5 C	5/02		B 0 5 C	5/02

請求項の数2(全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平7-51017
(22) 出願日	平成7年(1995)3月10日
(65) 公開番号	特開平8-243476
(43) 公開日	平成8年(1996)9月24日

(73) 特許権者	000211123 中外炉工業株式会社 大阪府大阪市西区京町堀2丁目4番7号
(72) 発明者	中村 正弘 大阪府大阪市西区京町堀2丁目4番7号 中外炉工業株式会社内
(72) 発明者	横山 卓也 大阪府大阪市西区京町堀2丁目4番7号 中外炉工業株式会社内
(74) 代理人	弁理士 青山 葆 (外2名)
審査官	寺本 光生

(54) 【発明の名称】 ダイコータによるガラス基板への塗布方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ダイコータによりガラス基板上に塗布を行うに際し、吸引機構を有し、かつ、平坦度が2 μ m以下のテーブル上に前記ガラス基板を吸着保持し、前記ダイコータとテーブルとを相対的に移動させ、ダイコータによりガラス基板上に塗布することを特徴とするダイコータによるガラス基板への塗布方法。

【請求項2】 塗布液の粘度、塗布液の表面張力および塗布速度から算出されるキャピラリー数が0.1以下となる領域から得られたギャップをもってダイコータを設置し、ガラス基板上に塗布することを特徴とする前記請求項1に記載のダイコータによるガラス基板への塗布方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

2

【産業上の利用分野】 本発明は、ダイコータによるガラス基板への塗布方法、特に、2.00mm以下の比較的薄いガラス基板上に、ダイコータにより10 μ m以下の薄膜を塗布する塗布方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、ガラス基板上にフォトリソ液等塗料を塗布する方法として、ガラス基板を回転させて塗料を塗布するスピンコータ方式がある。しかし、この方法では塗料の約95%が再利用されず廃棄されるため経済的に非常に不利である。そこで、塗布液を有効に利用する塗布方式として、ダイコータによるものが注目されている。

【0003】 ところで、ガラス基板には、基板自体が有する“うねり”、“そり”および“厚みむら”にテーブルの“うねり”等が加わるため、ダイコータでこのよう

3

なガラス基板上に10 μ m以下の薄膜を塗布する場合、前記“そり”等によるギャップの変化により塗膜に濃淡の縞が発生していた。

【0004】一方、ダイコータaの下端とガラス基板との間に形成されるビードのガラス基板搬送方向の上流側と下流側とにおいて圧力差を設けると、塗膜の厚さを、ダイコータaの下端とガラス基板とのギャップの1/2~1/7とすることができることが知られている。つまり、前記ギャップを塗膜厚さの2~7倍とし、ギャップを拡げることにより、前記“うねり”等によるギャップ変化を実質的に小さくして、ギャップ変化が塗布膜厚の均一性に与える影響を緩和するようにしている。そして、前記圧力差を発生させるため、図3、図4に示す手段が採用されている。

【0005】すなわち、図3においては、ダイコータaのガラス基板Wの搬送方向上流側にエアチャンバーcを付設し、エアチャンバーc内を吸引することにより、ダイコータaの下流側との間に圧力差を設けるものであり、図4においては、ダイコータaのガラス基板Wの搬送方向下流側にノズルdを付設し、このノズルdから塗布部に気体を吹き付けて圧力差を設ける方法である。なお、前記記載ではガラス基板Wを移動させるようにしたが、逆にダイコータを移動させるものであってもよい。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者の場合、エアチャンバーcはダイコータaの外方に付設しているため、ダイコータaの塗料用ノズルbからエアチャンバーcの後端間の距離Lが必然的に大きくなる。そのため、矢印方向に搬送されるガラス基板Wの後端部が、ダイコータaに近づくと、エアチャンバーcの下方が大きく開放され、この部分におけるシール性が保持できなため充分な圧力差が生じず、その部分では塗膜は厚くなり所定厚が維持できなくなる。したがって、前記チャンバーcがシール性を確保し、充分な圧力差を保持できる範囲が非常に狭くなり、ガラス基板W全体に所望の膜厚を形成するのが困難になるという課題を有していた。

【0007】一方、後者の場合、ガラス基板Wの先端部において、ノズルdからの気流がガラス基板Wの厚みによる段差などで乱れるため、所定の膜厚が得られない。また、膜厚を薄くするためにノズルdからの吹付圧を高くして圧力差を大きくすると、塗料が途切れたり、塗膜面が波立って塗装不良をおこす。さらに、塗料が低粘度(約20CPS以下)である場合、塗液が飛散して塗装が困難になる等の問題を有していた。なお、この方式においては、ノズルdから供給する気体の動圧を利用しているため、塗料用ノズルbに形成されたビードの全巾にわたって均一に圧力を付与することが非常に難しいという課題も有していた。

【0008】本発明者らは、前記ダイコータによる塗布

4

方法における課題を解決するべく種々検討した結果、図2に示すキャピラリー数Caと無次元最小塗布膜厚(無次元塗布膜厚比)tとの関係から、キャピラリー数Caが臨界値である0.1以下の範囲では、キャピラリー数Caと無次元最小塗布膜厚tとは比例関係にあることを知見した。キャピラリー数Caが該比例域にある場合、塗布液の物性値および塗布速度を(数1)にあてはめて求めたキャピラリー数Caより決まる無次元最小塗布膜厚tを(数2)にあてはめて求めた最大ギャップと、キャピラリー数Caの臨界値0.1から決まる無次元最小塗布膜厚tを(数2)にあてはめて求めた最小ギャップとの間に、ガラス基板のそりや厚みむらによるギャップの変動を含めたギャップの設定値が存在していれば、従来のようにチャンバーを付設しなくても所定の塗布膜厚で塗布できることを見出した。

【数1】 $Ca = \mu U / \sigma$

【数2】 $t = h / H$

なお、 μ ： 粘度(Pa \cdot S)

U： 塗布速度(m/s)

σ ： 表面張力(N/m)

h： 最小塗布膜厚(μ m)

H： ギャップ(μ m)である。

したがって、本発明は前記知見により前述したダイコータによる課題を解決できるダイコータによるガラス基板への塗布方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するために、請求項1においては、ダイコータによりガラス基板上に塗布を行うに際し、吸引機構を有し、かつ、平坦度が2 μ m以下のテーブル上に前記ガラス基板を吸着保持し、前記ダイコータとテーブルとを相対的に移動させ、ダイコータによりガラス基板上に塗布するものである。また、請求項2においては、塗布液の粘度、塗布液の表面張力および塗布速度から算出されるキャピラリー数が0.1以下となる領域から得られたギャップをもってダイコータを設置し、ガラス基板上に塗布するものである。

【0010】

【実施例】つぎに、本発明の一実施例を図にしたがって説明する。図1において、ダイコータ1はダイヘッド2および該ヘッド2に塗布液であるフォトリソ液を供給する塗布液供給ポンプ4および塗布液タンク5からなる。6はガラス基板Wを載置する移動テーブルで、該移動テーブル6の上面は2 μ mの平坦度を有し、かつ、その上面に格子状に溝8が設けられ、この各溝8は貫通孔7を介して真空ポンプ(図示せず)に連通している。そして、前記ガラス基板Wを前記移動テーブル6上に載置し、真空ポンプで吸引することによりガラス基板Wを移動テーブル6上に吸着保持し、矢印方向に移動させながらフォトリソ液をダイヘッド2のスリット3から流

出させて塗布するものである。

【0011】いま、フォトレジスト液の物性値を粘度： $0.06 \text{ Pa} \cdot \text{S}$ 、表面張力： $30 \times 10^{-3} \text{ N/m}$ 、ガラス基板の精度を“そり”： $500 \mu\text{m}$ 、厚み： $1.1 \text{ mm} \pm 10 \mu\text{m}$ 、塗布条件を塗布速度： 10 mm/s 、塗布膜厚： $10 \mu\text{m}$ とする。この場合、キャピラリー数 Ca は前述の数1から0.02であり、図2から無次元最小塗布膜厚 t は約0.15である。塗布条件より、塗布膜厚 h が $10 \mu\text{m}$ であるため、(数2) からギャップ H は約 $66 \mu\text{m}$ となる。また、前記のようにキャピラリー数 Ca の臨界値0.1付近でギャップ H が最小となることから、図2よりキャピラリー数 Ca が0.1のときの無次元最小塗布膜厚 t は約0.6となり、塗布膜厚が $10 \mu\text{m}$ であることから(数2) より最小ギャップ H は約 $16 \mu\text{m}$ となる。したがって、ガラス基板 W の基準面とダイコッタ1の下端との距離が前記計算により得たギャップ $16 \mu\text{m}$ から $66 \mu\text{m}$ の範囲内にあり、しかも、ガラス基板 W の厚みむら等によるギャップの変動があっても前記ギャップ範囲内に入っていれば塗布膜厚 $10 \mu\text{m}$ は得られる。

【0012】一方、前記基板 W の“そり”は、ガラス基板 W が移動テーブル6に吸着されて矯正されているため、ガラス基板 W には“厚みむら” $\pm 10 \mu\text{m}$ が生じるのみであり、かつ、移動テーブル6の平坦度は $\pm 1 \mu\text{m}$ 以下であるため、ガラス基板 W の上面は基準面から $\pm 1 \mu\text{m}$ の差が生じる。しかしながら、ダイコッタ1の下端とガラス基板 W の基準面との距離(ギャップ H) は前記 $16 \mu\text{m}$ から $66 \mu\text{m}$ の範囲で調整できるので、ギャップ H を $55 \mu\text{m}$ にすれば変動によりギャップが大きくなって基板 W から最も離れても $55 + 11 = 66 \mu\text{m}$ で前記範囲内にあり、逆に基板 W に最も接近しても $55 - 11 = 44 \mu\text{m}$ となり、塗布膜厚 $10 \mu\text{m}$ を考慮しても、ダイコッタ1の下端と塗布膜表面との間に $44 - 1 \mu\text{m}$

* $0 = 34 \mu\text{m}$ の空間が形成されており、塗布に支障はない。また、ギャップ H の設定値を前記範囲内で最大にしておくことにより、厚みむらの影響を少しでも小さくすることができる。

【0013】なお、前記説明では、キャピラリー数 Ca を利用してダイコッタとガラス基板とのギャップを定めたが、場合によっては、ガラス基板を移動テーブル上に吸着保持してガラス基板の“うねり”、“そり”を矯正するだけで、ダイコッタをキャピラリー数 Ca に関係なくギャップを設定して塗布してもよい。

【0014】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、請求項1の発明では、ガラス基板を平坦度 $2 \mu\text{m}$ 以下のテーブルに吸着保持するため、ガラス基板の“うねり”、“そり”は無視でき、ガラス基板の“厚みむら”とテーブルの平坦度 $2 \mu\text{m}$ がダイコッタとガラス基板とのギャップ変化として現われるのみであり、このギャップ変化は比較的小さいので、ダイコッタに圧力チャンバーを設けることなくガラス基板に所望の薄膜を塗布することができる。また、請求項2によれば、塗布液の粘度、塗布液の表面張力および塗布速度から算出されるキャピラリー数を0.1以下となるように設定すれば、ダイコッタとガラス基板とのギャップを大きくとれ、ガラス基板に所望の薄膜を塗布することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を実施するダイコッタ装置の断面図。

【図2】 キャピラリー数 Ca と無次元最小塗布膜厚 t との関係を示すグラフ。

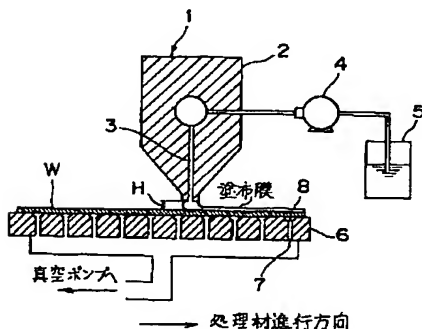
【図3】 従来のダイコッタを示す断面図。

【図4】 従来のダイコッタを示す断面図。

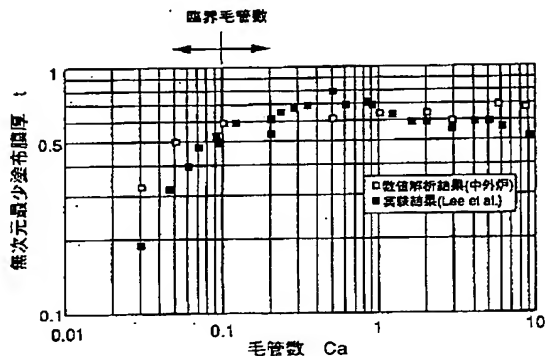
【符号の説明】

1…ダイコッタ、2…ダイヘッド、3…スリット、6…移動テーブル、7…貫通孔、8…溝、 W …ガラス基板。

【図1】



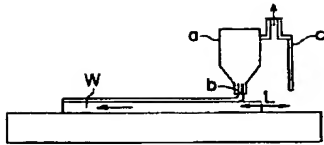
【図2】



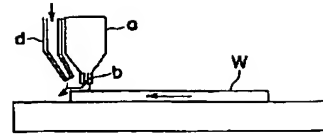
(4)

特許2644457

【図3】



【図4】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-243476

(43)Date of publication of application : 24.09.1996

(51)Int.Cl.

B05D 1/26
B05D 7/00
// B05C 5/02

(21)Application number : 07-051017

(71)Applicant : CHUGAI RO CO LTD

(22)Date of filing : 10.03.1995

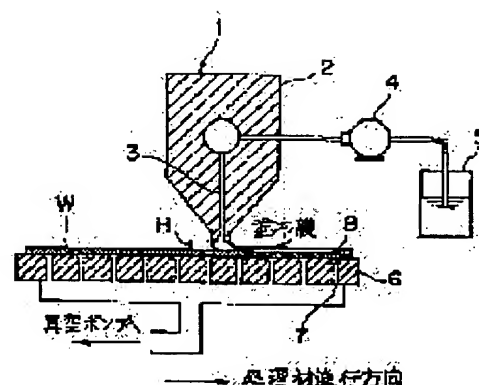
(72)Inventor : NAKAMURA MASAHIRO
YOKOYAMA TAKUYA

(54) METHOD FOR COATING OF GLASS SUBSTRATE BY DIE COATER

(57)Abstract:

PURPOSE: To simply apply a predetermined membrane to a substrate having undulation, warpage or thickness irregularity by holding a glass substrate on a table having a suction mechanism and a specific degree of flatness under suction and relatively moving a die coater and the table to coat the substrate.

CONSTITUTION: The degree of flatness of the upper surface of a moving table 6 is set to $2\mu\text{m}$ or less and lattice like grooves 8 are provided to the upper surface of the table 6 to be allowed to communicate with a vacuum pump through through-holes 7. A glass substrate W is held on the moving table 6 under suction by a vacuum pump. A photoresist soln. is allowed to flow out of the slit 3 of the die head 2 of a die cone 1 while the moving table 6 is moved in the direction shown by an arrow to coat the glass substrate W. At this time, the die coater 1 is arranged so as to provide the gap obtained from a region where a capillary number calculated from the viscosity, surface tension and a coating speed of a coating soln. becomes 0.1 or less. By this constitution, a membrane with a thickness of $10\mu\text{m}$ or less is simply applied.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.03.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2644457

[Date of registration] 02.05.1997

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]